

A1

**DEMANDE
DE BREVET D'INVENTION**

(21)

N° 76 30011

(54) Transmission pour tracteurs avec changements de vitesse pour propulsion et pour prise de force motrice.

(51) Classification internationale (Int. Cl.²). F 16 H 3/08; B 60 K 17/00; B 62 D 49/06.

(22) Date de dépôt 6 octobre 1976, à 13 h 14 mn.

(33) (32) (31) Priorité revendiquée :

(41) Date de la mise à la disposition du public de la demande B.O.P.I. — «Listes» n. 18 du 5-5-1978.

(71) Déposant : Société dite : KUBOTA LTD, résidant au Japon.

(72) Invention de :

(73) Titulaire : *Idem* (71)

(74) Mandataire : Cabinet J. Bonnet-Thirion, L. Robida et G. Foldés.

La présente invention a trait à une transmission en vue de transmettre l'énergie d'un moteur à des systèmes de propulsion et de prise de force au nombre voulu d'échelons de changement de vitesse, et plus particulièrement à des perfectionnements apportés au 5 mécanisme de changement de vitesse.

Les transmissions de tracteurs agricoles et de travaux publics ont des rapports de réduction de vitesse beaucoup plus élevés aux vitesses faibles que ceux des véhicules à moteur et nécessitent de nombreux échelons de changements de vitesse. Ainsi, des transmis- 10 sions comportant un mécanisme de changement de vitesse à pignons comprennent des systèmes d'engrenages de changement de vitesse très complexes, sont très pénibles à concevoir et à réaliser et impliquent des difficultés à loger des arbres dans un espace limité.

Les transmissions de tracteur comportant un mécanisme de chan- 15 gement de vitesse à engrenages sont généralement du type à engrènement sélectif et du type à engrènement constant. Dans l'un ou l'autre type, les pignons ou éléments d'accouplement ou les cliquets d'embrayage sont déplacés par coulissement dans la direction axiale pour procurer les changements de vitesse désirés de sorte que le 20 mécanisme nécessite une longueur axiale allongée, est sujet à des détériorations de pignons et engendre du bruit. De plus, chaque procédure de changement de vitesse nécessite l'accouplement et le déengagement de l'embrayage.

Plus particulièrement, avec le type à engrènement sélectif 25 dans lequel un pignon de changement de vitesse sur l'arbre de changement de vitesse est déplacé par coulissement pour procurer le changement de vitesse désiré, l'arbre doit avoir une longueur qui est augmentée d'au moins la distance du coulissement du pignon. L'utilisation de pignons qui doivent être sous la forme d'un pignon 30 droit engendre en outre un bruit important et implique des difficultés d'engrènement de pignons du fait de la différence de vitesse périphérique entre les pignons, conduisant éventuellement à une détérioration des pignons.

Avec le type à engrènement constant, des pignons sur l'arbre 35 principal sont toujours en prise avec les pignons de changement de vitesse sur l'arbre de changement de vitesse qui est muni de cliquets d'embrayage pouvant coulisser sur lui. Par conséquent, l'arbre doit être allongé d'au moins la distance de coulissement des cliquets d'embrayage. De plus, puisque les cliquets d'embrayage 40 sont destinés à être mis en prise avec des roues rotatives, ou à

s'en libérer, le mécanisme est sujet à détérioration du fait des chocs.

Le mécanisme de changement de vitesse à engrenages nécessite invariablement un embrayage qui est prévu entre le moteur et l'arbre principal et qui doit être débrayé pour un changement de vitesse. Du fait que l'arbre principal continue à tourner fou, même après que l'embrayage a été dégagé, l'action de changement de vitesse implique un retard, spécialement dans le cas du type à engrènement sélectif. Des transmissions de tracteur comprenant deux systèmes, c'est-à-dire un système de propulsion et un système de prise de force, nécessitent en outre un double embrayage qui est coûteux.

Un des buts de la présente invention est de réaliser une transmission pour tracteurs comportant un mécanisme de changement de vitesse principal à trois arbres dans lequel un arbre de changement de vitesse de propulsion et un arbre de changement de vitesse de prise de force sont disposés sur les côtés opposés d'un arbre d'entrée principal, en parallèle sur celui-ci, les arbres de changement de vitesse portant des pignons de changement de vitesse pouvant tourner librement, disposés côte à côte et engrenant avec des pignons se trouvant sur l'arbre principal à chaque instant, les pignons de changement de vitesse pouvant être mis en action par des organes de changement de vitesse du type à doigts encliquetables logés à l'intérieur des arbres de changement de vitesse pour réaliser des changements de vitesse comme désiré.

Un autre but de la présente invention est de réaliser une transmission dans laquelle les organes de changement de vitesse du type à doigts encliquetables sont logés dans chacun des arbres de changement de vitesse pour supprimer la nécessité de faire glisser les pignons de changement de vitesse ou éléments d'embrayage sur l'arbre, raccourcissant ainsi la longueur axiale des arbres et par conséquent la longueur de la transmission.

Un autre but de la présente invention est de réaliser une transmission qui ne nécessite pas un embrayage entre le moteur et l'arbre principal pour réaliser et interrompre une prise de force et qui est munie d'un accouplement amortisseur seulement pour atténuer le léger choc produit par une action de changement de vitesse.

Un autre but de la présente invention est de réaliser une transmission dans laquelle des changements de vitesse peuvent être réalisés simplement en faisant coulisser une unique tige de change-

ment de vitesse logée dans l'arbre de changement de vitesse, la tige de changement de vitesse pouvant être manoeuvrée en un endroit éloigné convenable et permettant une liberté accrue de conception.

Un autre but de la présente invention est de réaliser une transmission incorporant un ensemble de réduction de vitesse du type à galets satellites en tant qu'élément glissant, disposé immédiatement en aval de l'ensemble de changement de vitesse principal pour le système de propulsion, l'ensemble de galets satellites comprenant des galets satellites comportant chacun des bagues de métal interne et externe qui sont réunies par un élément élastique qui est élastiquement déformable au moins diamétralement, de telle sorte que le couple désiré soit transmis à vitesse réduite, tandis qu'un couple excessif est réduit par le glissement des galets satellites de façon à éliminer une détérioration des arbres et engrenages terminaux.

Un autre but de la présente invention est encore de réaliser une transmission dans laquelle des moyens de changement de vitesse du type à doigts encliquetables sont incorporés également dans un ensemble de changement de vitesse secondaire disposé à l'arrière de l'ensemble de changement de vitesse principal de propulsion, l'ensemble de changement de vitesse secondaire procurant une prise de force pour entraîner les roues avant en synchronisme avec les roues arrière.

D'autres buts et caractéristiques de la présente invention ressortiront de la description qui va suivre portant, des modes de réalisation préférés, en se référant aux dessins annexés. Il est entendu que diverses modifications et variantes dans les détails de la construction sont englobées dans la portée de l'invention.

- la figure 1 est une élévation latérale représentant l'aspect d'un tracteur incorporant la transmission selon la présente invention ;

- la figure 2 est une vue en coupe représentant les détails de la réalisation interne de la transmission de la présente invention ;

- la figure 3 est une élévation latérale à grande échelle en coupe représentant la partie principale d'un ensemble de changement de vitesse du type à doigts encliquetables ;

- la figure 4 est une vue en coupe agrandie représentant l'ensemble de la figure 3 lorsqu'on le regarde du côté droit de la figure 3 ;

- la figure 5 est une élévation latérale agrandie représentant un autre mode de réalisation de l'ensemble de changement de vitesse;

- la figure 6 est une élévation latérale à grande échelle représentant l'ensemble de la figure 5 lorsqu'on le regarde du côté droit de celle-ci ;

- la figure 7 est une vue en coupe représentant un ensemble glissant du type à galets satellites lorsqu'on le regarde de l'avant.

La figure 1 représente un tracteur comprenant un châssis 1, des roues antérieures 2 et des roues postérieures 3. Les roues postérieures 3 sont des roues motrices, tandis que les roues antérieures 2 sont également utilisables en tant que roues motrices par changement de vitesse. Un moteur 4 monté sur une partie antérieure du châssis 1 est relié à une boîte de transmission 5.

On se réfère à la figure 2 ; un volant 7 est monté de façon fixe sur une extrémité du vilebrequin 6 du moteur 4. Un arbre d'entrée principal 8, muni d'un groupe de trois pignons de transmission d'énergie 9, est supporté à ses extrémités opposées par la boîte de transmission 5 au moyen de paliers 10. Un accouplement amortisseur flexible 11 relie entre eux le volant 7 et l'extrémité antérieure de l'arbre principal 8 pour transmettre l'énergie du moteur à l'arbre principal 8. L'accouplement 11 comporte un élément annulaire 12 réalisé en un matériau élastique résistant à l'huile, tel que du caoutchouc, et des bras de liaison antérieur et postérieur 13 et 14. Le bras 13 est boulonné au volant 7, tandis que l'autre bras 14 a sa partie cylindrique clavetée à l'arbre principal 8.

Un arbre de changement de vitesse de propulsion 15 et un arbre de changement de vitesse de prise de force 16 s'étendent parallèlement entre eux au-dessus et au-dessous de l'arbre principal 8 et sont supportés à leurs extrémités opposées par des paliers 17, 18, respectivement. Les deux arbres 15, 16 sont creux et ont des alésages axiaux 15a, 16a. Les arbres 15, 16 sont gainés à l'aide de manchons 19, 20 qui sont clavetés aux arbres. Comme représenté aux figures 5 et 6, les manchons peuvent être omis.

Lorsque les arbres 15, 16 sont gainés avec les manchons 19, 20, les pignons de changement de vitesse de propulsion 21, 22, 23 et les pignons de changement de vitesse de prise de force 24, 25, 26 sont montés de façon à pouvoir tourner librement sur les manchons 19, 20, respectivement (voir figures 2 à 4). Lorsque les manchons sont omis, les pignons de changement de vitesse sont montés de façon à pouvoir

tourner librement directement sur les arbres, comme indiqué sur les figures 5 et 6, représentant l'arbre de changement de vitesse de propulsion 15. Dans l'un ou l'autre cas, les pignons de changement de vitesse de propulsion 21, 22 et 23 et les pignons de changement de vitesse de prise de force 24, 25, 26 engrènent avec le groupe de pignons 9 sur l'arbre principal 8 à chaque instant.

Les pignons en relation correspondante entre eux, à savoir le premier pignon de changement de vitesse de propulsion 21 et le premier pignon de changement de vitesse de prise de force 24, le second pignon de changement de vitesse de propulsion 22 et le second pignon de changement de vitesse de prise de force 25, et le troisième pignon de changement de vitesse de propulsion 23 et le troisième pignon de changement de vitesse de prise de force 26, sont respectivement identiques en forme et dimensions.

Les arbres de changement de vitesse creux 15, 16 reçoivent dans leurs alésages axiaux 15a, 16a des tiges de changement de vitesse pouvant coulisser axialement 27, 28, respectivement. Les tiges de changement de vitesse 27, 28 sont réalisées avec des saillies annulaires 29, 30 et ont leurs extrémités antérieures s'étendant à l'extérieur des alésages 15a, 16a.

Une tige de levier de propulsion 31 est supportée sur la boîte de façon à pouvoir tourner autour de son axe latéral et fait corps avec un levier 33 en prise avec la tige de changement de vitesse 27 ou pivotant par rapport à elle. Une tige de levier de prise de force 32 est supportée sur la boîte de façon à pouvoir tourner autour de son axe latéral et fait corps avec un levier 34 en prise avec (ou pivotant par rapport à) la tige de changement de vitesse de prise de force 28. Comme représenté aux figures 3 et 4 plus en détail, les arbres 15, 16 sont réalisés avec des alésages de doigts 35 qui sont espacés les uns des autres de façon équidistante, circonférentiellement aux arbres. Alors que les figures 3 et 4 représentent le système de propulsion, le système de prise de force lui est identique.

Dans le mode de réalisation représenté, trois alésages de doigts radiaux 35 sont réalisés qui reçoivent des doigts déplaçables radialement 36. Chacun des doigts 36 possède un rebord 36a en contact avec une bille pouvant rouler 37 et une extrémité supérieure arrondie. Lorsque l'arbre de changement de vitesse 15 est muni du manchon 19, des ressorts hélicoïdaux 38 sont disposés entre les rebords 36a des doigts 36 et la surface interne du manchon 19. Les

- ressorts 38 poussent les doigts 36 radialement vers l'intérieur de l'arbre 15 à chaque instant. Lorsque le manchon n'est pas utilisé comme représenté aux figures 5 et 6, chacun des alésages 35 est muni d'une partie 35a recevant un ressort, auquel cas le ressort 38 s'appuie contre la partie 35a et le rebord 36a du doigt 36. Ainsi qu'il ressort des figures 5 et 6, lorsque la partie 35a recevant un ressort est réalisée, un trou de guidage 35b doit être prévu pour introduire le doigt 36. Puisque les trous de guidage 35b réduisent la résistance de l'arbre 15, 16, il est préférable de les gagner avec les manchons 19, 20. Lorsque les manchons 19, 20 sont utilisés, des trous de guidage 35c sont pratiqués dans les manchons en alignement avec les alésages de doigt 35 pour rendre les doigts 36 déplaçables radialement vers l'intérieur ou l'extérieur à travers les trous 35c.
- Chacun des pignons de changement de vitesse de propulsion 21, 22, 23 et des pignons de changement de vitesse de prise de force 24, 25, 26 est réalisé dans la surface périphérique interne avec des rainures 39 en relation correspondante par rapport aux alésages de doigt 35. Comme représenté aux figures 3 et 4, par exemple six rainures 39 sont réalisées, espacées les unes des autres de façon équidistante dans le sens circonférentiel. En supposant que le pignon puisse tourner fou dans le sens de la flèche à la figure 4, la rainure 39 est façonnée de sorte que sa profondeur diminue progressivement dans le sens de rotation du pignon. La rainure 39 peut être une rainure semi-circulaire pour recevoir le doigt 36 comme représenté aux figures 5 et 6, mais lorsqu'elle est une rainure allongée ayant une profondeur diminuant comme exposé ci-dessus, le choc à l'instant d'encliquetage peut être atténué, ainsi qu'il sera décrit plus tard.
- On se réfère aux figures 2 et 7 ; un ensemble glissant 40 du type à galets satellites est prévu en une partie postérieure de l'arbre de changement de vitesse de propulsion 15. L'ensemble glissant 40 comporte un galet planétaire 41, un boîtier annulaire 42 concentrique au galet 41 et des galets satellites 43 disposés entre le galet planétaire 41 et le boîtier 42. Les galets satellites 43 peuvent être entraînés en rotation tout en tournant autour de leurs axes. Le galet planétaire 41 est réalisé en métal et est claveté ou autrement fixé à l'arbre 15. Lorsque le galet planétaire 41 est fixé en position, une partie cannelée 15b est laissée découverte à l'extrémité de l'arbre. Le boîtier 42 entourant le galet planétaire

41 possède une surface interne circulaire et est fixé à la boîte de transmission 5. Chacun des galets satellites 43 comporte des bagues métalliques interne et externe 44, 45 et un élément élastique en caoutchouc ou analogue 46, prévu entre les bagues et rattaché à elles. Ainsi qu'on le voit à la figure 7, trois galets satellites sont supportés de façon à pouvoir rouler sur des arbres 47. Les arbres de galets 47 sont supportés par un carter 49 ayant un pignon interne 48.

Un arbre de changement de vitesse secondaire 50 est supporté 10 à ces deux parties terminales postérieures par des paliers 51 et possède une extrémité antérieure introduite dans l'alésage axial 15a de l'arbre de changement de vitesse de propulsion 15 avec un roulement à rouleaux ou analogue 52 prévu entre eux. Ainsi, l'arbre 50 s'étend vers l'arrière coaxialement à l'arbre 15. L'arbre de 15 changement de vitesse secondaire 50 porte de façon fixe des pignons grand et petit 53, 54. Le petit pignon 54 a une épaisseur accrue. Un pignon d'embrayage 55, claveté à l'extrémité antérieure de l'arbre de changement de vitesse secondaire 50, peut coulisser axialement. Lorsqu'il est glissé vers la gauche depuis la position de 20 la figure 2, le pignon 55 est claveté à la partie cannelée 15b de l'arbre 15, reliant directement l'arbre 15 à l'arbre 50, tandis que lorsqu'il est déplacé vers la droite et engrené avec le pignon interne 48, l'arbre 15 est couplé à l'arbre 50 par l'intermédiaire de l'ensemble glissant 40.

25 L'arbre de changement de vitesse de prise de force 16 est relié par un accouplement 56 à un arbre de prise de force 57, dont l'extrémité arrière fait saillie vers l'extérieur depuis la paroi postérieure de la boîte de transmission 5. Comme on le voit à la figure 2, l'arbre secondaire de changement de vitesse de propulsion 30 50 est en parallèle sur l'arbre de prise de force 57. Un arbre intermédiaire peut être prévu entre les arbres 15 et 50 et relié à ceux-ci par l'intermédiaire d'accouplements. De façon similaire, les arbres 16 et 57 peuvent être reliés entre eux par un arbre intermédiaire par l'utilisation d'accouplements.

35 Un arbre de pignon d'entraînement 58 est interposé entre l'arbre secondaire de changement de vitesse 50 et l'arbre de prise de force 57 dans la partie postérieure de la boîte de transmission 5. L'arbre 58 est supporté à ses extrémités opposées par des paliers 59 et est parallèle aux arbres 50, 57. L'arbre de pignon d'entraînement 40 nement 58 est sous la forme d'un arbre creux possédant un pignon

conique 61 à son extrémité antérieure et un alésage axial 63. Le pignon conique 61 engrène avec un pignon conique 60 d'un différentiel de roues arrière 62.

L'alésage axial 63 de l'arbre de pignon d'entraînement 58 reçoit les mêmes organes de changement de vitesse du type à doigts encliquetables tels que ceux déjà décrits. Une tige de changement de vitesse pouvant coulisser 64 ayant une saillie annulaire 65 est introduite dans l'alésage axial 63 depuis son extrémité postérieure. Une tige de levier de changement de vitesse secondaire 66 pouvant
10 tourner autour de son axe latéral porte de façon fixe un levier 67, dont l'extrémité libre est en prise avec (ou pivote par rapport à) l'extrémité postérieure de la tige de changement de vitesse 64. Un couvercle 69 boulonné à une boîte de palier 68 entoure le levier 67 et analogues.

15 L'arbre de pignon d'entraînement 58 est gainé d'un manchon 70 qui est cannelé ou claveté à celui-ci. Deux pignons de changement de vitesse secondaires 71, 72 sont montés de façon à pouvoir tourner librement sur le manchon 70. Le pignon de changement de vitesse secondaire 71 engrène avec le pignon 53 sur l'arbre de changement
20 de vitesse secondaire 50, et le pignon de changement de vitesse secondaire 72 avec le pignon 54 à chaque instant. Le manchon 70 supporte deux autres pignons 73, 74. Le pignon antérieur 73 est monté de façon fixe sur le manchon 70, tandis que le pignon postérieur 74 est monté de façon à pouvoir tourner librement sur le manchon 70.
25 Le pignon 73 sert pour la marche arrière en coopération avec un pignon fou (non représenté) prévu entre le pignon épais 54 sur l'arbre 50 et le pignon 74. Le pignon 73 sert à transmettre le couple pour entraîner les roues avant.

Chacun des pignons de changement de vitesse secondaires 71, 72
30 et le pignon de propulsion vers l'arrière 74, sont réalisés dans la surface périphérique antérieure avec des rainures espacées de façon équidistante circonférentiellement à celle-ci. Les rainures ont la même structure que celles représentées aux figures 3 et 4.

En relation correspondante par rapport aux rainures, l'arbre
35 de pignon 58 et le manchon 70 sont réalisés avec des alésages de doigt recevant des doigts qui peuvent faire saillie et être rétractés et qui sont sollicités radialement vers l'intérieur de l'arbre par des ressorts hélicoïdaux à chaque instant. Les rainures, doigts et billes et pièces analogues pour l'ensemble de changement de vi-
40 tesse secondaire ont la même structure que celle représentée aux fi-

gures 3 et 4 en détail. Comme illustré aux figures 5 et 6, le manchon 70 peut être supprimé de l'ensemble de changement de vitesse secondaire.

On se réfère à la figure 2 ; un ensemble de prise de force 75 pour entraîner les roues avant est monté sur le fond de la boîte de transmission 5. L'ensemble de prise de force 75 comporte une boîte 76 montée de façon amovible sur le fond de la boîte de transmission 5, un arbre de transmission 77 supporté par la boîte 76, un pignon de changement de vitesse 78 monté à coulissement sur l'arbre de transmission 77 et un pignon fou 80 monté de façon à pouvoir tourner librement sur un cylindre 79 fixé à une partie supérieure de la boîte 76. Le pignon fou 80 engrène avec le pignon 73 fixé au manchon 70 à chaque instant. Par l'engrènement sélectif du pignon de changement de vitesse 78 avec le pignon fou 80, l'arbre de transmission 77 reçoit une énergie en synchronisme avec le système d'entraînement des roues arrière. L'arbre de transmission 77 et l'arbre de pignon d'entraînement d'un différentiel de roues avant sont interconnectés par un arbre de propulsion 82 au moyen de l'accouplement 81 et analogue, de telle sorte que les roues avant puissent être entraînées. Comme il ressort de la figure 2, l'arbre de prise de force 57 s'étend à travers le cylindre 79 excentriquement à celui-ci. L'espace entre l'arbre de prise de force 57 et le cylindre 79 résultant de la disposition excentrique permet des changements du nombre des dents du pignon fou 80 et permet une liberté de conception, bien que les distances entre l'arbre de pignon d'entraînement 58, l'arbre de prise de force 57 et l'arbre de transmission 77 ne soient pas variables. De préférence, l'arbre de propulsion 82 est recouvert d'une enveloppe tubulaire 83 et ainsi est protégé de l'eau et de la boue.

Conformément à la présente invention, l'énergie du moteur est transmise de la manière suivante. Le couple du moteur 4 est délivré à chaque instant depuis le volant 7 à l'arbre principal d'entrée 8 qui est relié au volant 7 par l'accouplement amortisseur flexible 11.

Le groupe de pignons 9 sur l'arbre principal 8 sont toujours en prise avec les pignons de changement de vitesse de propulsion 21, 22, 23 et les pignons de changement de vitesse de prise de force 24, 25, 26 qui peuvent tourner librement sur les arbres de changement de vitesse 15, 16. Par conséquent, l'énergie ne sera pas délivrée au système de propulsion ou au système de prise de force, à

moins que les doigts 36 sollicités par les ressorts hélicoïdaux 38 radialement vers l'intérieur de l'arbre ne soient poussés vers l'extérieur à l'encontre des ressorts et ainsi engagés dans les rainures dans l'un des pignons de changement de vitesse. Lorsque le levier 33 est tourné, déplaçant à coulissement la tige de changement de vitesse 27 à l'intérieur de l'arbre de changement de vitesse 15, la saillie annulaire 29 fait saillir les doigts 36, en face par exemple du pignon de changement de vitesse 21, à l'encontre des ressorts 38 et les fait pénétrer dans les rainures 39 pratiquées dans la surface périphérique interne du pignon 21. Le pignon 21 et l'arbre de changement de vitesse 15 sont par conséquent couplés par les doigts 36 pour la transmission du couple. Avec le mode de réalisation illustré dans lequel les trois pignons de changement de vitesse 21, 22, 23 sont montés côte à côte sur l'arbre de changement de vitesse 15, les trois échelons de changement de vitesse de première vitesse ———> point mort ———> seconde vitesse ———> point mort ———> troisième vitesse sont disponibles simplement en déplaçant axialement l'unique tige de changement de vitesse 27. De tels changements de vitesse sont effectués doucement avec un léger choc, sans qu'il soit nécessaire de ralentir le moteur 4, puisque les rainures 39 ont une profondeur progressivement décroissante dans le sens de rotation des pignons, comme illustré à la figure 4. Le mécanisme de changement de vitesse peut en outre entrer en action sans à coups en vertu de la prévision de billes pouvant rouler 37 pour les doigts 36. L'accouplement amortisseur 11 atténue effectivement le léger choc produit par l'action de changement de vitesse, éliminant la nécessité de prévoir un embrayage entre le moteur 4 et l'arbre principal 8.

Similairement à ce qui précède, la tige de changement de vitesse de prise de force 28, lorsqu'elle est déplacée par coulissement dans l'alésage axial 16a de l'arbre 16, amène les doigts 36 à réunir sélectivement les pignons de changement de vitesse 24, 25, 26 à l'arbre de changement de vitesse 16, procurant trois échelons de changement de vitesse de prise de force pour délivrer le couple désiré à l'arbre de prise de force 57.

Lorsque le pignon d'embrayage 55 est déplacé vers la droite à la figure 2, le couple est délivré à l'arbre de changement de vitesse secondaire 50 à une vitesse grandement réduite par l'intermédiaire de l'ensemble glissant 40 interposé entre l'arbre de changement de vitesse 15 et l'arbre de changement de vitesse secondaire

50. De façon converse, lorsque le pignon d'embrayage 55 est déplacé vers la gauche à la figure 2, l'arbre de changement de vitesse 15 est relié directement à l'arbre de changement de vitesse secondaire 50. Avec le mode de réalisation illustré dans lequel le galet satellite 43 comporte les bagues métalliques interne et externe 45, 44 qui sont réunies par l'élément élastique 46, le couple désiré peut être délivré, tandis qu'un couple en excès est absorbé par déformation de l'élément élastique 46 et glissement du galet 43, avec pour résultat que les arbres, pignons et autres parties sont rendus plus durables et exempts de détériorations graves.

Lorsque le couple est transmis à l'arbre de changement de vitesse secondaire 50 directement ou au moyen de l'ensemble glissant 40, des changements de vitesse secondaire élevée et faible sont effectués de la manière suivante, permettant au couple d'être délivré depuis l'arbre de pignon d'entraînement 58 au différentiel 62, à partir duquel le couple est en outre transmis aux organes de réduction de vitesse terminaux, entraînant les roues arrière 3. L'arbre de changement de vitesse secondaire 50 porte de façon fixe les pignons grand et petit 53, 54 engrenant toujours avec les pignons de changement de vitesse secondaire élevée et faible 71, 72 qui sont montés de façon à pouvoir tourner librement sur l'arbre de pignon d'entraînement 58 directement ou avec le manchon 70 interposé entre eux. L'arbre de pignon d'entraînement 58 incorpore, en relation correspondante aux pignons 71, 72, des doigts 36 qui sont sollicités par les ressorts 38 radialement vers l'intérieur de l'arbre 58. Les doigts 36 peuvent faire saillie radialement vers l'extérieur de l'arbre 58 par la saillie annulaire 65 lorsque la tige de changement de vitesse secondaire 64 est déplacée. Ainsi, lorsque le coulissement de la tige 64 amène les doigts 36 à pénétrer dans la rainure 39 du pignon 71 ou les doigts 36 à pénétrer dans la rainure 39 du pignon 72, le pignon 71 ou 72 est relié à l'arbre de pignon d'entraînement 58, de telle sorte que le couple soit délivré au différentiel 62 avec un changement de vitesse secondaire élevée ou faible.

Le pignon de propulsion vers l'arrière 74 monté de façon à pouvoir tourner fou sur l'arbre de pignon d'entraînement 58 est couplé fonctionnellement au pignon 54 au moyen d'un pignon fou (non représenté). Lorsque le pignon 74 est couplé à l'arbre de pignon d'entraînement 58 par le coulissement de la tige de changement de vitesse secondaire 64 en vertu de la pénétration des doigts 36

dans les rainures 39, les roues arrière 3 sont entraînées vers l'arrière. De plus, lorsque le pignon de changement de vitesse 78 est mis sélectivement en prise avec le pignon fou 80, l'arbre de transmission 77 est entraîné en synchronisme avec le système de roues 5 arrière.

REVENDEICATIONS

1. Transmission du type à trois systèmes pour un tracteur, caractérisée en ce qu'elle comporte un système d'entrée ayant un arbre d'entrée principal portant un ensemble de pignons pour transmettre le couple d'un moteur, avec un système de changement de vitesse de propulsion et un système de changement de vitesse de prise de force supportés sur les côtés opposés du système d'entrée, respectivement, parallèlement à celui-ci, chacun des systèmes de changement de vitesse de propulsion et de prise de force comprenant un arbre de changement de vitesse ayant un ensemble de pignons de changement de vitesse montés de façon à pouvoir tourner librement sur celui-ci côte à côte et engrenant avec les pignons du système d'entrée respectivement à chaque instant, l'arbre de changement de vitesse étant un arbre creux réalisé intérieurement avec un alésage axial, chacun des pignons de changement de vitesse étant réalisé dans sa surface périphérique interne avec des rainures, l'arbre de changement de vitesse incorporant des doigts déplaçables radialement à l'arbre de changement de vitesse et pouvant pénétrer des rainures dans le pignon de changement de vitesse correspondant et s'en dégager, l'arbre de changement de vitesse recevant dans son alésage axial une tige de changement de vitesse déplaçable axialement pour faire saillir les doigts dans les rainures du pignon de changement de vitesse correspondant, la tige de changement de vitesse étant déplaçable axialement pour faire pénétrer les doigts dans les rainures du pignon de changement de vitesse correspondant, de telle sorte que le pignon de changement de vitesse soit couplé à l'arbre de changement de vitesse pour transmettre le couple aux roues arrière et à un arbre de prise de force avec des changements de vitesse désirés.
2. Transmission selon la revendication 1, caractérisée en ce que les doigts pouvant pénétrer dans chacun des pignons de changements de vitesse sont espacés les uns des autres de façon équidistante circonférentiellement à l'arbre de changement de vitesse et sollicités par ressort radialement vers l'intérieur de l'arbre à chaque instant, les rainures pratiquées dans chacun des pignons de changement de vitesse étant espacées les unes des autres de façon équidistante circonférentiellement au pignon, les pignons de changement de vitesse étant montés de façon à pouvoir tourner librement sur un manchon gainant de façon fixe chacun des arbres de changement de vitesse.

3. Transmission selon la revendication 1, caractérisée en ce qu'un accouplement amortisseur flexible est prévu entre le moteur et l'arbre d'entrée principal, et en ce que l'accouplement atténue le choc résultant de la pénétration des doigts dans les rainures
5 pour un changement de vitesse.

4. Transmission selon la revendication 1, caractérisée en ce que chacune des rainures pratiquées dans la surface périphérique interne de chacun des pignons de changement de vitesse possède une profondeur se réduisant dans le sens de rotation du pignon.

10 5. Transmission pour tracteur, caractérisée en ce qu'elle comporte un accouplement amortisseur flexible pour transmettre l'énergie d'un moteur à un arbre principal, un arbre de changement de vitesse de propulsion et un arbre de changement de vitesse de prise de force supportés sur les côtés opposés de l'arbre principal res-
15 pectivement, parallèlement à celui-ci, des pignons de changement de vitesse de propulsion et des pignons de changement de vitesse de prise de force montés de façon à pouvoir tourner librement côte à côte sur les arbres de changement de vitesse respectivement et engrenant avec des pignons de transmission de force correspondants
20 sur l'arbre principal, des moyens de changement de vitesse du type à doigts encliquetables incorporés dans chacun des arbres de changement de vitesse coaxialement à celui-ci, un arbre de prise de force relié à l'arbre de changement de vitesse de prise de force, un ensemble glissant prévu entre l'arbre de changement de vitesse
25 de propulsion et un arbre de changement de vitesse secondaire, un arbre de pignon d'entraînement portant, de façon à pouvoir tourner librement, un pignon de propulsion vers l'arrière et des pignons de changement de vitesse secondaire élevée et faible engrenant toujours avec des pignons grand et petit sur l'arbre de changement de
30 vitesse secondaire, respectivement, pour transmettre l'énergie à un différentiel, et des moyens de changement de vitesse secondaire du type à doigts encliquetables incorporés dans l'arbre de pignon d'entraînement coaxialement à celui-ci.

6. Transmission selon la revendication 5, caractérisée en ce
35 que chacun des moyens de changement de vitesse du type à doigts encliquetables comporte des doigts pouvant pénétrer dans des rainures pratiquées dans la surface périphérique interne de chacun des pignons de changement de vitesse, et s'en dégager, des ressorts hélicoïdaux sollicitant radialement vers l'intérieur de l'arbre, et une
40 tige de changement de vitesse pour faire saillir les doigts dans

les rainures à l'encontre des ressorts hélicoïdaux, les doigts étant espacés les uns des autres de sorte qu'ils puissent être positionnés en position neutre ou point mort en des positions intermédiaires de changements de vitesse.

5 7. Transmission selon la revendication 5, caractérisée en ce que l'ensemble glissant est du type à galets satellites comportant des galets satellites, chacun des galets comprenant des bagues métalliques interne et externe réunies par un élément élastique au moins diamétralement déformable.

10 8. Transmission pour tracteur, caractérisée en ce qu'elle comporte un accouplement amortisseur flexible pour transmettre l'énergie d'un moteur à un arbre principal, un arbre de changement de vitesse de propulsion et un arbre de changement de vitesse de prise de force supportés sur les côtés opposés de l'arbre principal res-
15 pectivement, parallèlement à celui-ci, des pignons de changement de vitesse de propulsion et des pignons de changement de vitesse de prise de force montés de façon à pouvoir tourner librement côte à côte sur les arbres de changement de vitesse respectivement et engrenant avec des pignons de transmission de force correspondants
20 sur l'arbre principal, des moyens de changement de vitesse du type à doigts encliquetables incorporés dans chacun des arbres de changement de vitesse coaxialement à celui-ci, un arbre de prise de force connecté à l'arbre de changement de vitesse de prise de force, un ensemble glissant prévu entre l'arbre de changement de vitesse
25 de propulsion et un arbre de changement de vitesse secondaire, un arbre de pignon d'entraînement portant de façon à pouvoir tourner librement un pignon de propulsion vers l'arrière et des pignons de changement de vitesse secondaire élevée et faible engrenant toujours avec des pignons grand et petit sur l'arbre de changement de vitesse
30 se secondaire respectivement pour transmettre l'énergie à un différentiel, des moyens de changement de vitesse secondaire du type à doigts encliquetables incorporés dans l'arbre de pignon d'entraînement coaxialement à celui-ci, et un ensemble de prise de force pour entraîner les roues avant au moyen d'un pignon de prise de
35 force monté de façon fixe sur l'arbre de pignon d'entraînement.

Fig.7

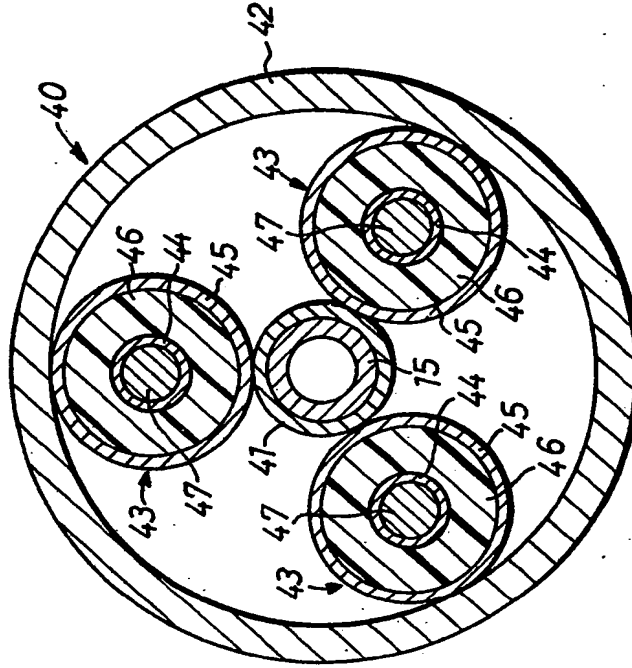
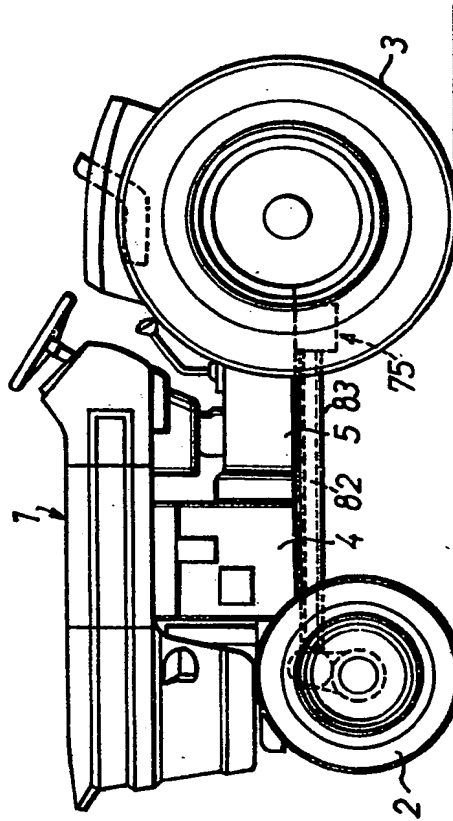


Fig.1



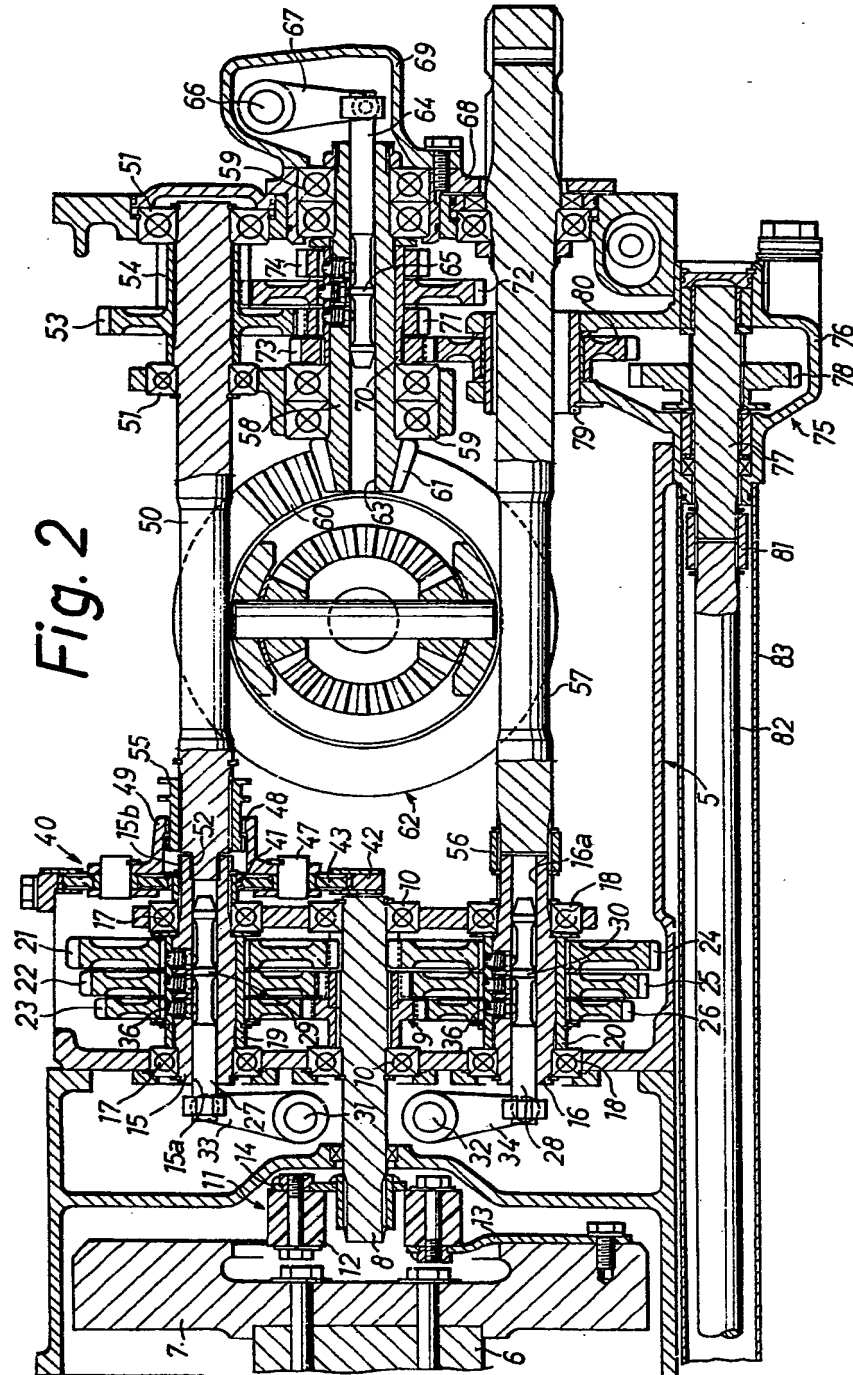


Fig. 3

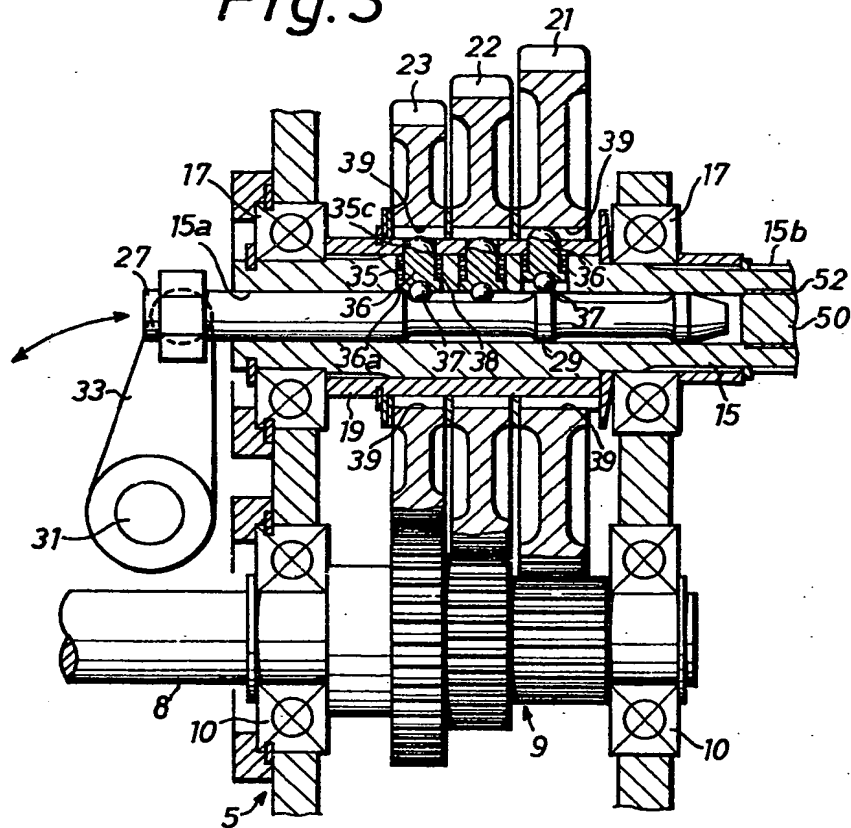


Fig.4

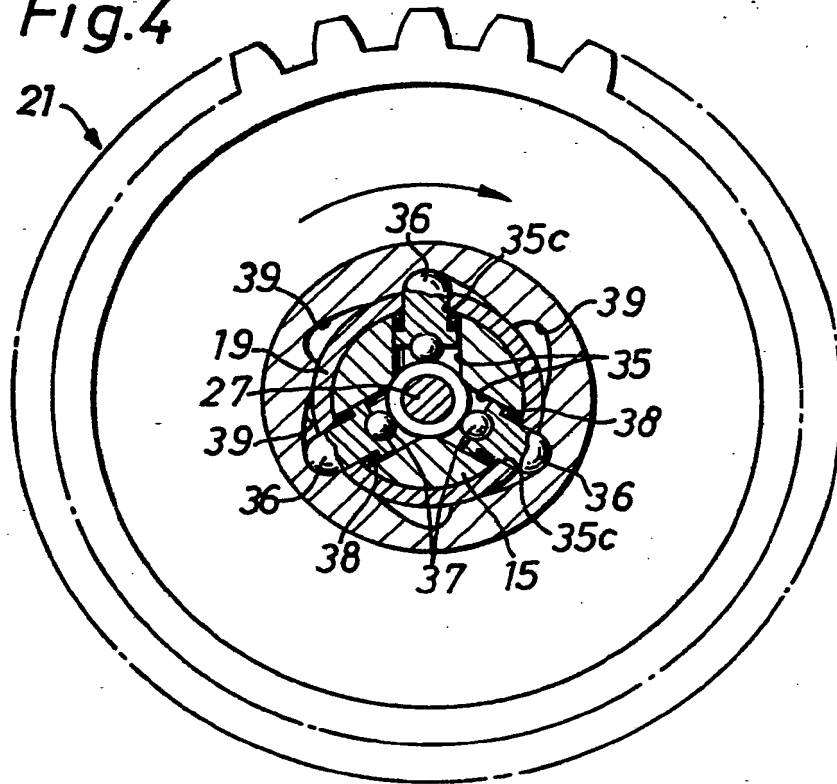


Fig.6

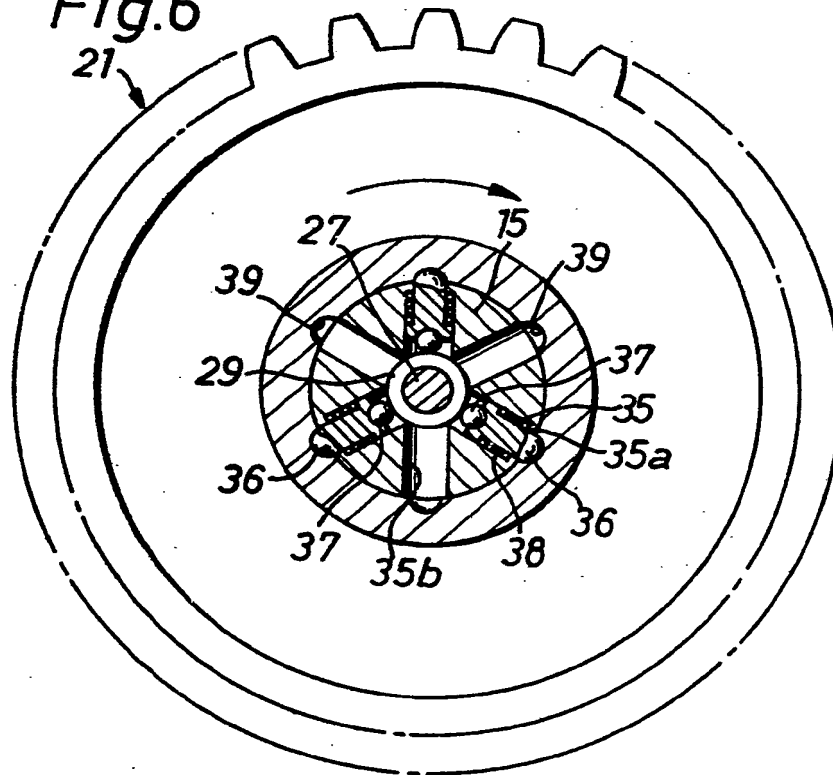
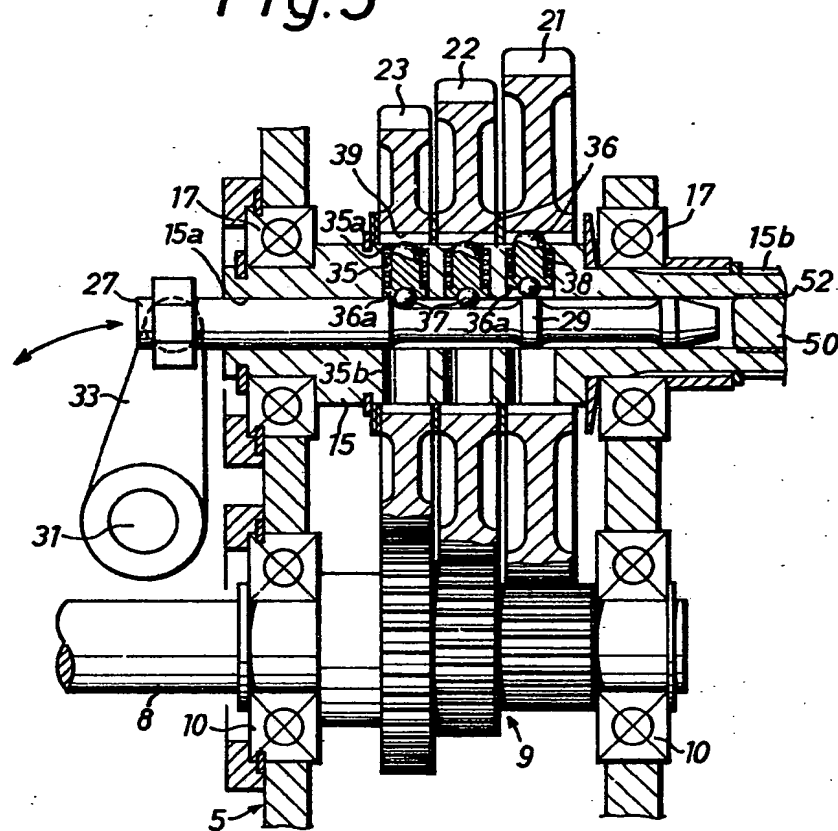


Fig.5



THIS PAGE BLANK (USPTO)